



Vesihuollon yleissuunnitelma Halolanmäen – Rieponlahden alueelle

Opinnäytetyö

Tarmo Hyvärinen

Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Vesi- ja ympäristötekniikka

Hyväksytty _____.____._____

SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU TEKNIikka KUOPIO

Koulutusohjelma

Ympäristöteknologia

Tekijä

Tarmo Hyvärinen

Työn nimi

Vesihuollon yleissuunnitelma Halolanmäen – Rieponlahden alueelle

Työn laji

Päiväys

Sivumäärä

Insinööritö

4.3.2010

53+ liitteet

Työn valvoja

Yrityksen yhdyshenkilö

Yliopettaja Pasi Pajula

Toimitusjohtaja Timo Sorsa

Yritys

Halolanmäen– Rieponlahden vesiosuuskunta

Tiivistelmä

Tämän työn tilaaja oli Halolanmäen – Rieponlahden vesiosuuskunta. Työn tavoitteena oli selvittää mahdollisuudet keskitettyyn jätevesien hallintaan Halolanmäen – Rieponlahden alueella. Toisena tavoitteena oli kartoittaa alueen jätevesien hallinnan nykytila.

Työn aluksi selvitettiin lakien ja asetusten vaatimukset haja-asutusalueen jätevedenkäsittelylle. Työssä perehdytään lyhyesti haja-asutusalueella mahdollisiin jäteveden hallintajärjestelmiin. Paineviemäröintiä tutkittiin tarkemmin. Seuraavaksi selvittiin lähialueen kuntien viemäriverkoston laajentamissuunnitelmat. Paineviemäröinnille valittiin vertailu järjestelmäksi maasuodatus. Maasuodatus valittiin, koska se on sopiva useimmille kiinteistöille alueella. Valituista järjestelmistä selvitettiin investointikustannukset ja käyttökustannukset. Järjestelmiä vertailtiin myös toimivuuden kannalta. Paineviemäröinnistä tehtiin yleissuunnitelma. Yleissuunnitelmasta selviää karkeasti paineviemärin mahdollinen linjaus, kustannukset ja mahdolliset liittyvät.

Työn tuloksena saatiin vertailu kahden eri järjestelmän kustannuksista ja toimivuudesta alueella. Työtä voi käyttää pohjana mahdollista paineviemäröintiä suunnitellessa ja siitä päätettäessä.

Avainsanat

Haja-asutus, jätevesi, paineviemäröinti, jätevesijärjestelmät

Luottamuksellisuus

julkinen

SAVONIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme

Environmental Technology

Author

Tarmo Hyvärinen

Title of Project

Principal Plan of Water Services in Halolanmäki – Rieponlahti Area

Type of Project

Final Project

Date

14 March 2010

Pages

53 + attachments

Academic Supervisor

Mr Pasi Pajula, Principal Lecturer

Company Supervisor

Mr Timo Sorsa, Chief Executive Officer

Company

Halolanmäki – Rieponlahti water cooperative society

Abstract

This final year project was commissioned by the Halolanmäki – Rieponlahti water cooperative society. The main aim was to find out the possibility of establishing a wastewater cooperative society in the area. The second aim was to map out the wastewater treatment systems in the area.

First the demands of legislations on scattered settlement wastewater treatment were studied. Different types of wastewater treatment systems were studied briefly. The pressure sewage system was studied more closely. After that the expansion plans of the sewage systems in nearby communes were mapped out. Ground filtering was chosen as a comparing system to the pressure sewage system. It was chosen because it suits for almost all properties in the area. A cost estimate and function analysis were performed on the chosen systems. A principal plan was made for the pressure sewage system. The principal plan shows roughly the total cost of pipe lines and all properties in the area covered by the system.

The result of this final year project was a comparison of the cost of the two systems and the functioning of two systems in the area. This final year project can be used as the basis for a precise plan of a pressure sewage system.

Keywords

Scattered settlement, wastewater, Pressure sewage system, Wastewater systems.

Confidentiality

public

Alkusanat

Kiitokset yliopettaja Pasi Pajulalle ohjauksesta, Halolanmäen-Rieponlahden vesiosuuskunnalle ja Siellä Timo Sorsalle työn aiheesta ja vaimolleni Sannalle teknisestä tuesta.

Kuopiossa 28.3.2010

Tarmo Hyvärinen

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 HAJA-ASUTUSALUEEN JÄTEVESIHUOLTO	7
2.1 Jäteveden koostumus ja muodostuminen	7
2.2 Haja-asutusalueen jätevesihuoltoa ohjaavat lait ja asetukset.....	8
3 HAJA-ASUTUSALUEEN JÄTEVESIHUOLLON JÄRJESTÄMINEN	11
3.1 Soveltuvan jäteveden hallintajärjestelmän valinta	11
3.2 Keskitetyn jätevesihuollon ratkaisut.....	13
3.3 Kiinteistökohtaisen jätevesihuollon ratkaisut	15
3.4 Avustukset.....	19
4 HAJA-ASUTUSALUEEN KESKITETYT JÄTEVESIEN VIEMÄRÖINTIMENETELMÄT	23
4.1 Paineviemäri.....	23
4.2 Viettoviemäri.....	30
5 HALOLANMÄEN RIEPONLAHDEN VESIHUOLLON SUUNNITTELU	31
5.1 Suunnittelualueen rajausta ja kuvaus	31
5.2 Nykytilanne vesihuollossa Halolanmäen-Rieponlahden alueella	32
5.3 Ympäröivän alueen vesihuollontila	33
5.4 Suunnitelman sisältämät jätevesihuollon vaihtoehdot	34
5.5 Viemäriverkoston suunnittelu	35
5.6 Maasuodattamo.....	42
5.7 Kustannusten ja toimivuuden vertailu	45
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	48
LÄHTEET.....	50
LIITTEET	53
Liite 1 Kartta nykyisestä Halolanmäen–Rieponlahden vesiosuuskunnan vesi- johtoverkosta.	
Liite 2 Tiedote ja kyselylomake jätevesijärjestelmistä	
Liite 3 Kartta viemärisuunnitelmasta	
Liite 4 Viemäriverkon kustannusten erittely	
Liite 5 Vesihuollon keskimääräisiä käyttö- ja huoltokustannuksia.	
Liite 6 Kartta liittymästä Suonenjoen viemäriverkkoon	

1 JOHDANTO

Suonenjoki on pohjoissavolainen kunta Kuopion ja Jyväskylän välissä. Se sijaitsee 50 km Kuopiosta etelään ja 100 km Jyväskylästä pohjoiseen. Suonenjoen taajamia ovat Suonenjoki, Käpylä ja Iisvesi.

Halolanmäen ja Rieponlahden kylät sijaitsevat Suonenjoen kaupungin pohjoisosassa ja ne ovat haja-asutusaluetta. Kylissä harjoitetaan monenlaista maataloutta, joista suurimuotoisinta on mansikanviljely. Alueella on myös muutama maitotila ja turvetuotantoa. Mansikanviljelyyn liittyvien työntekijöiden ja runsaan kesäasukuksen vuoksi kylien asukasluku moninkertaistuu kesäisin. Teollisuutta ei kylissä juuri ole. Alue rajoittuu kahteen järveen, Iisveteen ja Virmasveteen.

Halolanmäen-Rieponlahden vesiosuuskunta sijaitsee Pohjois-Savossa kahden kunnan alueella. Pääasiallisesti osuuskunta sijaitsee Suonenjoen pohjoisosassa Halolanmäen ja Rieponlahden kylissä. Osuuskunnan verkosto ulottuu myös Tervon alueelle. Osuuskunta on perustettu vuonna 1997 ja sillä on 3.11.2009 75 osakasta. Osuuskunnan vedenottamo sijaitsee Honkamäessä noin 20 km Suonenjoelta. Oman vedenottamon veteen sekoitetaan Suonenjoen kaupungin vesijohtoverkoston vettä. Suonenjoelta tuleva yhteysputki liittyy osuuskunnan verkkoon Halolanmäellä, josta se jatkuu Hautolahteen.

Vuonna 2004 voimaan astunut asetus haja-asutusalueen jätevesihuollosta aiheuttaa tarpeen tarkastella alueen jätevesihuollon nykytilaa. Vuonna 2014 loppuvan siirtymäajan lähentyminen on luonut tarpeen suunnitella alueelle yleissuunnitelman jäteveden hallinnasta. Työn tavoitteena on selvittää, onko alueella mahdollista, taloudellisesti järkevillä kustannuksilla, järjestää keskitetty jäteveden hallinta. Työssä selvitetään myös nykyisen jätevedenhallinnan tila. Työssä aluksi tehdään kirjallisuus katsausta jäteveden hallinnasta haja-asutus alueella, selvitetään lain vaatimukset ja jätevedenhallinta keinot. Eri jätevedenhallinta tavoista tehdään pieni esittely. Seuraavaksi selvitetään mahdolliset tuet hankkeelle. Paineviemäröintiä, joka on alusta asti yksi mahdollinen järjestelmä, käsitellään hieman tarkemmin.

Siirryttäessä yleiseltä tasolta käsittelemään Halolanmäen Rieponlahden aluetta selvitetään ensin lähialueen kuntien suunnitelmat. Seuraavaksi valitaan vertailtavat järjestelmät ja tehdään niille kustannusarvio.

2 HAJA-ASUTUSALUEEN JÄTEVESIHUOLTO

2.1 Jäteveden koostumus ja muodostuminen

Jäteveden muodostuminen

Jätevesi koostuu wc-vesistä ja muista vesistä, kuten ruuanlaitto- ja pesuvesistä. Pelkkiä pesuvesiä kutsutaan harmaiksi vesiksi ja pesuvesiä ja wc-vesiä sisältäviä vesiä mustaksi jätevedeksi. [1] Ihminen tuottaa jätevettä 150–200 litraa päivässä. Taulukossa 1 kuvataan eri toimintojen suhteellista osuutta jäteveden määrästä. Peseytymisestä tulee selvästi eniten jätevettä.[2]

Taulukko 1. Jätevesien muodostuminen kotitaloudessa [2].

Toiminto	Peseytyminen	Wc-vedet	Pyykinpesu	Ruuanvalmistus ja astioiden pesu	siivous ja muu
%	45	15	15	20	5

Jäteveden koostumus

Jätevesi koostuu kiintoaineesta ja nestemäisestä osasta. Merkittävät aineosat ovat ravinteet, eloperäinen aines ja muu kiintoaines sekä erilaiset mikrobit. [1] Ravinteista merkittävimpiä ovat typpi ja fosfori. Varsinkin fosfori aiheuttaa vesistöjen rehevöitymistä sen ollessa ns. minimiravinne. Myös typpi voi olla joillain paikoilla minimiravinne. Kuten taulukosta 1 ilmenee, fosforia joutuu vesistöihin pääasiassa virtsasta ja pesuaineista.

Eloperäinen aines saattaa kuluttaa vesistöihin joutuessaan ja hajotessaan vesistöjen liukoisen hapen varantoja. Tästä voi seurata happikato vesistössä. Happikato aiheuttaa mm. kalakuolemia. [1]

Ulosteen sisältämät mikrobit voivat aiheuttaa juomaveteen päästessään erilaisia tauteja [1].

Taulukko 2. Jätevedenkoostumus ja kuormitusluvut / henkilö / vrk [3].

Kuormituksen alkuperä	Orgaaninen aine		Kokonaisfosfori		Kokonaistyyppi	
	g/p/d	%	g/p/d	%	g/p/d	%
Uloste	15	30	0,6	30	1,5	10
Virtsa	5	10	1,2	50	11,5	80
Muu	30	60	1,4	20	1	10
Kuormitusluku	50	100		100	14	100

2.2 Haja-asutusalueen jätevesihuoltoa ohjaavat lait ja asetukset

Ympäristön suojelulaki (YSL 86/2000):

Ympäristönsuojelulain 103 §:ssä on määritelty jätevesien yleinen puhdistamisvelvollisuus.” Jos kiinteistöä ei ole liitetty yleiseen viemäriin eikä toimintaan tarvita tämän lain mukaista lupaa, jätevedet on johdettava ja käsiteltävä siten, ettei niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa.” [4]

Ympäristönsuojelulaki määrää, että jätevesi on käsiteltävä parhaalla mahdollisella tavalla, ja laki myös kieltää ympäristön pilaamisen. [4]

Asetus talousvesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003) talousjätevesiasetus:

Asetus talousvesien käsittelystä haja-asutusalueella tuli voimaan 1.1.2004. Asetuksessa on kymmenen vuoden siirtymäaika, joka loppuu 1.1.2014. Siirtymäajan puitteissa pitäisi jätevesijärjestelmät saattaa lain velvoittamalle tasolle. Kuitenkin kiinteistön korjaamisen yhteydessä tai uutta rakentaessa jätevesijärjestelmä täytyy saattaa lain vaatimalle tasolle. Erityistapauksissa voidaan myöntää viiden vuoden jatkoaika. Laissa määritellään vaadittavat puhdistusarvot, jotka ilmenevät taulukosta 3 [2].

Taulukko 3. Talousvesiasetuksen vaatimat puhdistustehot [2].

Aine	Kokonaistyyppi (KOK P)	Kokonaisfosfori (KOK N)	Orgaaninen aine (BHK ₇)
Vähennys vaati- mus %	85	40	90

Asetus edellyttää, että olemassa olevasta kiinteistön jätevesijärjestelmästä on laadittava selvitys 1.1.2006 mennessä. Selvityksen perusteella kunnanviranomaisen tulee voida arvioida, miten kuormitus vaikuttaa ympäristöön ja täyttääkö järjestelmä asetuksen vaatimukset. Jätevesijärjestelmän rakentamisesta ja parantamisesta tulee olla pätevän suunnittelijan tekemät suunnitelmat ja piirustukset. Jokaisesta järjestelmästä tulee olla ajan tasalla olevat käyttö- ja huolto-ohjeet.[2]

Maankäyttö- ja rakennuslaki (MLR 132/1999):

Rakennusluvan myöntämisen edellytyksenä on, että jätevedenkäsittely ja veden saanti voidaan hoitaa tyydyttävästi ilman haittaa ympäristölle. Jätevesijärjestelmän tulee olla suunniteltuna rakennuslupaa haettaessa.[5]

Vesihuoltolaki (VHL 192/2001):

Lain tavoitteena on turvata kohtuullisin kustannuksin terveydellisesti moitteeton vesihuolto sekä ympäristön kannalta moitteeton viemäröinti. Laissa annetaan kunnalle mahdollisuus määritellä vesihuoltoalue, jolloin kiinteistöjen on liityttävä vesihuoltoon. Kunnan on kuitenkin annettava mahdollisuus alueen kiinteistöjen omistajien kuulemiseen.[6]

Jätelaki (1072/1993):

”Tämän lain tavoitteena on tukea kestävästä kehityksestä edistämällä luonnonvarojen järkevää käyttöä sekä ehkäisemällä ja torjumalla jätteistä aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle”. [7]

Lain nojalla saostus-, umpikaivolietteet ja puhdistamojen ylijäämälietteet ovat asumisessa syntyviä yhdyskuntalietteitä, jolloin ne kuuluvat jätehuollon piiriin ja niitä saa kuljettaa ja käsitellä vain niitä varten olevalla luvalla.[7]

3 HAJA-ASUTUSALUEEN JÄTEVESIHUOLLON JÄRJESTÄMINEN

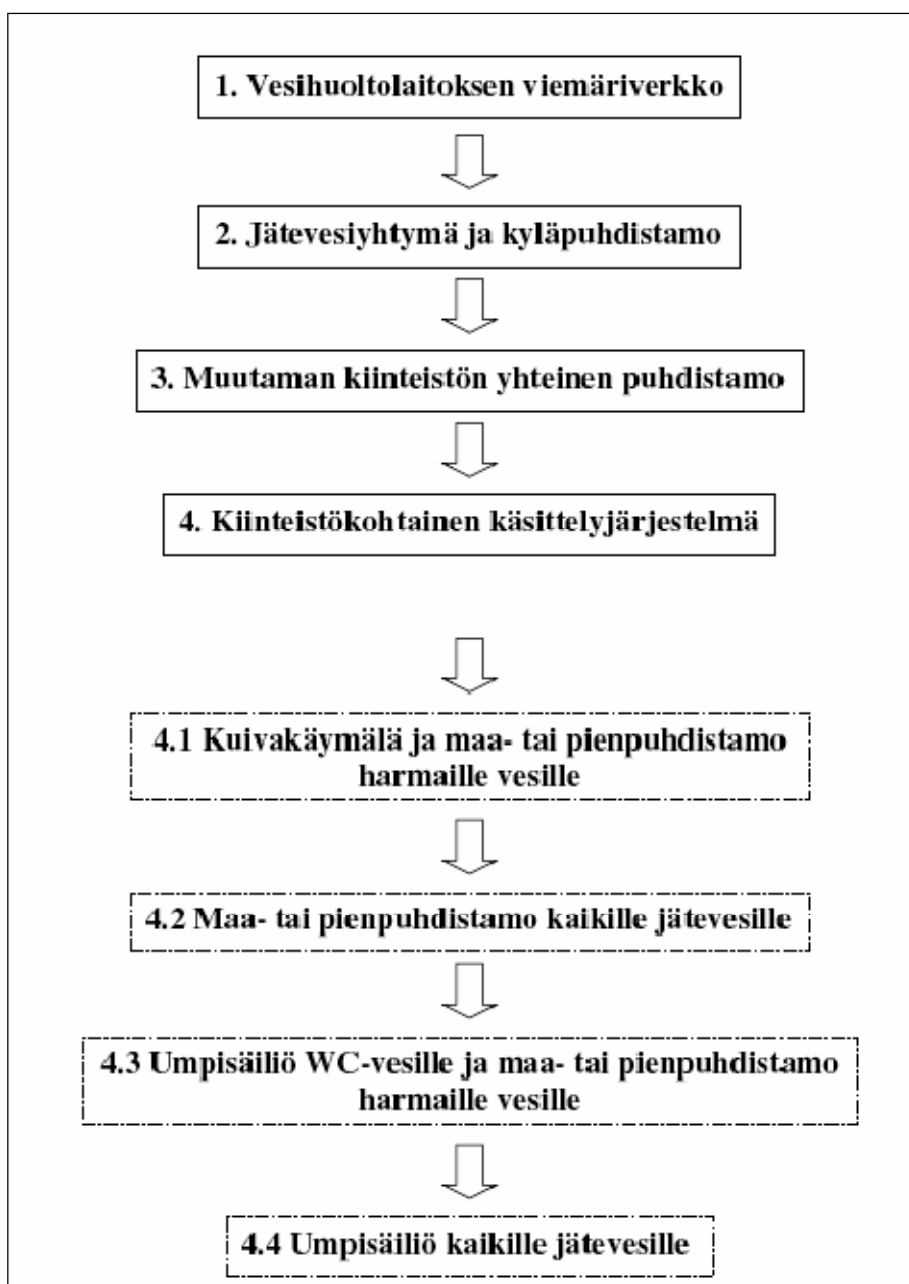
3.1 Soveltuvan jäteveden hallintajärjestelmän valinta

Oikea järjestelmä tulee valita kiinteistökohtaisesti. Oikean järjestelmän valintaan vaikuttaa eniten kiinteistön sijainti ja asutuksen tiheys alueella. Laissa on määritetty järjestelmien etäisyydet naapureihin ja yleisiin teihin. Pohjavesi voi aiheuttaa ongelmia maaperäpuhdistamoissa.

Vaikka järjestelmä pitää valita kiinteistökohtaisesti, niin se ei estä kiinteistöjen yhteistyötä. Kaksi tai useampi kiinteistöä voi rakentaa yhteisen järjestelmän.

Kunnan järjestelmään liittyminen on aina ensimmäinen vaihtoehto jäteveden hallinnan järjestämiseksi. Jos kunnan järjestelmään liittyminen ei ole taloudellisesti tai muista syistä mahdollista tai tarpeellista, harkitaan seuraavaksi muita keskitettyjä ratkaisuja, kuten yhteispuhdistamoa. [2]

Keskitettyjen ratkaisujen osoittauduttua sopimattomaksi kiinteistölle tai alueelle, tutkitaan kiinteistökohtaiset vaihtoehdot, kuten maaperäkäsittely, kuivakäymälä umpisäiliöt ja pienpuhdistamot. Kuvassa 1 on esitetty jätevedenhallinta järjestelmän valintajärjestys. [2]



Kuva 1. Oikean jätevedenhallintajärjestelmän valinta [2].

3.2 Keskitetyn jätevesihuollon ratkaisut

Keskitetty ratkaisu tarkoittaa sitä, että usean kiinteistön, kylän tai useamman kylän jätevedet puhdistetaan keskitetysti. Keskitetyn ratkaisun etuna on sen huolettomuus kiinteistölle. Puhdistusteho on yleensä parempi ja järjestelmä toimivampi isommissa puhdistamoissa, kuten kunnilla. Usein myös kustannukset ovat pienemmät verrattuna kiinteistökohtaiseen järjestelmään.

Kunnan viemäriverkkoon liittyminen

Kunnan viemäriverkkoon liittyminen on usein haja-asutusalueellekin varteenotettava vaihtoehto. Kunnanverkko on kiinteistön omistajalle huolettomin vaihtoehto. [2]

Viemäriverkoston omistaja, kunta tai osuuskunta, huolehtii verkostosta ja puhdistuksesta. Kiinteistöjen määrä ja etäisyys kunnanverkosta ovat ratkaisevia tekijöitä kustannusten kannalta. Jos joudutaan rakentamaan pitkiä viemäriinjoja, joiden varrella on hyvin vähän asukkaita, niin silloin tämä menetelmä ei ole kannattava.

Suonenjoen kaupungin viemäriverkkoon liittymismaksu on 4 000–5 000 €. Käyttömaksut Suonenjoen kaupungilla ovat: käyttövesimaksu 1,10 €/m³ ja jätevesimaksu 2,01 €/m³, yhteensä 3,11 €/m³. Tähän lisätään vielä perusmaksu, joka määräytyy tonttijohtojen- tai vesimittarin koon mukaan. [8] Kaupunki antaa osuuskunnille alennusta jäte- ja käyttövesimaksuista. Jäteveden osalta alennus on 20 % ja puhtaan veden osalta 40 %. Alennus koskee tapauksia, joissa osuuskunta omistaa viemäri- ja/tai vesijohtoverkon ja ottaa käyttövettä Suonenjoen verkosta, tai jätevedet puhdistetaan Suonenjoen puhdistamolla.

Osuuskunta määrittelee kuitenkin oman hinnan jätevedelle ja puhtaalle vedelle. Hinta perustuu osuuskunnan kustannuksiin. Kustannuksia voi olla mm. lainojen lyhennykset, verkoston kunnossapitokustannukset ja vedenhankinta ja puhdistuskustannukset.

Yhteispuhdistamo

Yhteispuhdistamo on kylän tai muutaman kiinteistön jätevedet puhdistava puhdistamo. Yhteispuhdistamoksi voidaan valita maaperäpuhdistamo tai joku kaupallinen puhdistamo. Yhteispuhdistamo soveltuu alueille, joissa on tiheähköä asutusta, mutta lähin kaupungin tai kunnan viemäriverkko on kaukana. Hyötyinä ovat kustannukset varsinkin käytössä. Haittoina ovat järjestelmän vaatimat ympäristöluvut ja huolenpito. Alueelta pitää löytyä henkilö tai henkilöitä, jotka ovat valmiita huolehtimaan järjestelmän toimivuudesta. Kustannukset riippuvat tarvittavan viemäriverkoston laajuudesta ja laitoksen kapasiteetista.

Esimerkiksi Vahalahden jätevedenkyläpuhdistamo Rääkkylässä, jonka verkosto on 1,5 km pitkä ja pystyy puhdistamaan 20 talouden jätevedet, maksoi 45 000 €. Laitos on tyypiltään panospuhdistamo.[9]

Keskitetyn järjestelmän järjestäminen

Haja-asutusalueet eivät yleensä kuulu kunnallisen viemäröinnin kehittämisalueisiin. Tällöin ratkaisuna on perustaa osuuskunta, joka vastaa verkoston rakentamisesta. Osuuskunta tarvitsee puuhamiehen tai miehiä, jotka laittavat asian alulle.

Vesihuolto-osuuskunnan perustaminen

Lähtökohtana vesihuolto-osuuskunnan perustamisessa on ongelmien selvittäminen. Ongelmat jätevedenhallinnassa haja-asutus alueella ovat kiinteistökohtaisen jätevesijärjestelmän puutteet. Usein vesi johdetaan saostuskaivoista suoraan ojaan tai maahan, jolloin järjestelmä ei täytä jätevesien käsittelystä annetun asetuksen, 542/2003 Valtioneuvoston asetus talousvesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkoston ulkopuolisella alueella. [10]

Aluksi kannattaa ottaa yhteyttä kunnan ja ympäristökeskuksen viranomaisiin. Kunnalta selvitetään sen suunnitelmat alueelle ja rahoitusmahdollisuudet. Joissakin tapauksissa kannattaa selvittää myös lähikuntien suunnitelmat. Kunnan viemäriverkkoon liittyminen on ensisijainen ratkaisu. [10]

Liittymishalukkuus on syytä selvittää heti, kun alustava kustannus arvio on selvillä. Liittymishalukkuus voidaan selvittää kyselyllä. Kyselyn lisäksi on hyvä pitää kyläkokous, jossa asiasta keskustellaan. Osuuskunta voi myös hakea aluetta vesihuollon toiminta-alueeksi, jolloin kaikkien alueen asukkaiden on pakko liittyä verkostoon. Päätöksen vesihuoltoalueeksi määäämisestä tekee kunta. Liittymispakosta voi hakea poikkeuslupaa kunnalta. Kunnan ei ole pakko myöntää poikkeuslupaa. Usein vesihuollon toimialueeksi määääminen on ainoa keino saada osuuskunnasta kannattava. [11]

Keskitetyn järjestelmän järkevyys selvitetään vertaamalla sen kustannuksia kiinteistökohtaisten järjestelmien kustannuksiin

3.3 Kiinteistökohtaisen jätevesihuollon ratkaisut

Kiinteistökohtainen järjestelmä tarkoittaa jätevesien käsittelyä omalla järjestelmällä. Oma järjestelmä on toimiva vaihtoehto, jos jätevesien määrä on vähäinen tai käytössä ei ole vesivessaa. Tällöin kiinteistökohtainen järjestelmä on edullisin. Jos kiinteistön on kaukana naapurista ja kunnan verkosta, on ainoa järkevä vaihtoehto kiinteistökohtainen järjestelmä.

Kiinteistökohtainen järjestelmä vaatii suojaetäisyydet, jotka ovat kaivoon 50 m, rantaviivaan 30 m ja kiinteistönrajaan 5 m.

Kiinteistökohtainen järjestelmä mitoitetaan aina vähintään viidelle hengelle. Mitoitustapana käytetään suurinta lukua seuraavista:

- nykyinen asukasmäärä
- kiinteistön asuinpinta-alan mukaan laskettu asukasmäärä
- 5 henkilöä.

Kiinteistön asuinpinta-alan mukaan asukasmäärä lasketaan $\text{pinta-ala}/30$.

Maahanimeyttäjä

Maahanimeytyksessä saostussäiliöissä käsitelty jätevesi jaetaan rei'itettyjä, sepelikerroksessa olevia putkia myöten maahan imeytysalueelle. Maaperässä pieneliöt hajottavat jäteveden orgaanista ainesta ja kuluttavat sen ravinteita.

Jätevesi puhdistuu myös kulkiessaan maakerroksen läpi. Vesi kulkeutuu pohjaveteen.[1]

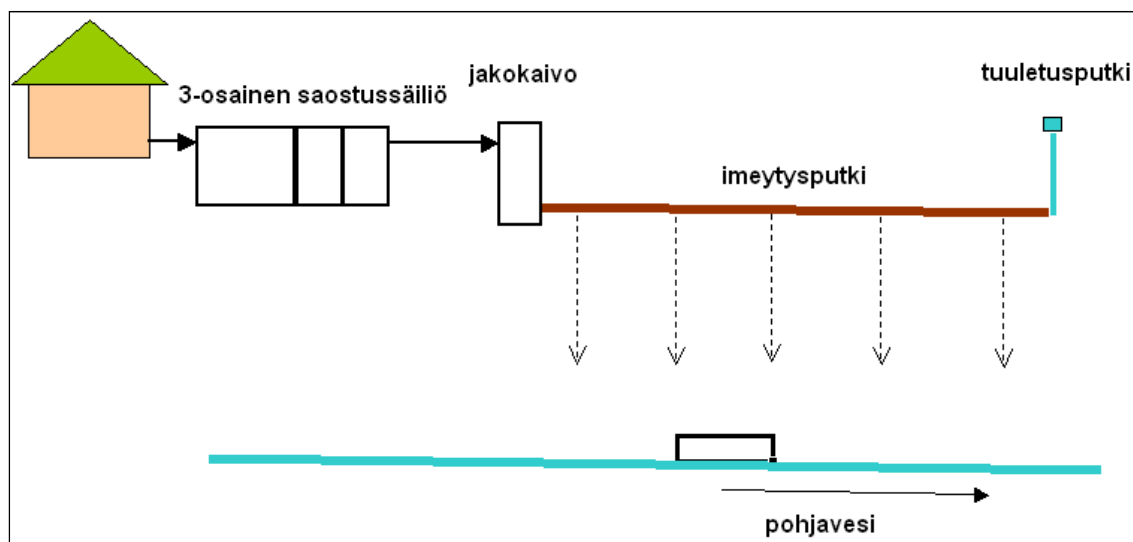
Hyvin rakennetussa ja hoidetussa maahanimeyttämössä fosforipitoisuus pienee 60–80 %, typpipitoisuus 20–40 %, orgaanisen aineksen määrä 90–99 % ja bakteerien määrä 99 %. Puhdistustehoa on vaikea mitata, koska vedet imeytyvät pohjaveteen.[1]

Maahanimeyttämö tarvitsee oikeanlaisen maaperän, jotta se toimisi. Maaperän on oltava riittävästi vettä läpäisevä, kuten karkeaa silttiä, hiekkaa tai soraa [1].

Järjestelmää ei voi myöskään rakentaa jos pohjavesi on kahta metriä lähempänä maan pintaa tai alue on pohjavesialuetta [1].

Imeytyspaikan lähistöllä ei saa olla syväjuurisia puita, eikä alueen yli saa ajaa ajoneuvoilla, eikä aurata talvisin [1].

Kuvassa 2 on maahanimeyttämön kaaviokuva.



Kuva 2. Maahanimeyttämö[12].

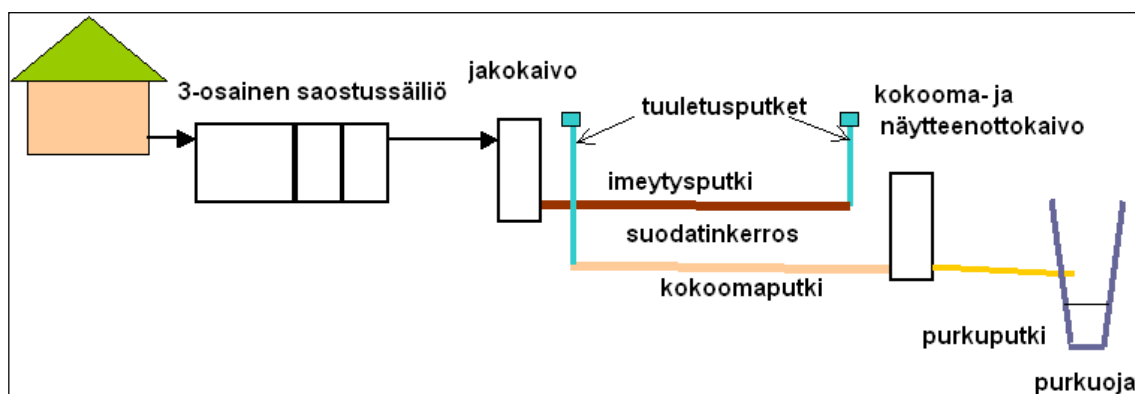
Maasuodattamo

Maasuodatuksessa saostuskaivoissa esikäsitelty jätevesi johdetaan imeytysputkilla maasuodatinkenttään, joka on maahanimeyttämöstä poiketen erillistä suodatinmateriaalia eli suodatinhiekkää. Myös maanimeyttämöstä poiketen,

suodatinkerroksen jälkeen puhdistettu vesi kerätään talteen kokoomakerroksesta. Kokoomakerroksesta vesi johdetaan kokoomakaivoon, josta se voidaan johtaa ojaan.[1]

Oikein rakennetussa ja huolletussa maasuodattamossa puhdistustehot ovat fosforille 25–50 %, typelle 10–40 %, orgaaniselle aineelle 90–99 % sekä bakteerien osalta 95–99 %. Fosforin osalta maasuodattamon teho laskee parin käyttövuoden jälkeen, joten siihen on hyvä liittää erillinen fosforin poistoyksikkö tai lisätä kemikaaleja jäteveteen.[1]

Maasuodattamoa käytetään silloin, kun maahanimeyttämöä ei voida maaperän vuoksi rakentaa. Rakennuspaikan vaatimuksiltaan se on hyvin samanlainen maahanimeyttämön kanssa. Lisävaatimuksena on saostussäiliön ja purkuputken välinen korkeusero, jonka pitää olla vähintään 1,5 m. (Lisää maasuodattamosta kohdassa 5.6)



Kuva 3. Maasuodatus [13].

Pienpuhdistamot

Useat eri valmistajat tarjoavat pienpuhdistamoratkaisuja. Pienpuhdistamot ovat teollisesti tuotettuja paikan päällä koottavia puhdistamoratkaisuja. Pienpuhdistamot sopivat varsinkin kiinteistöille, joissa ei ole tilaa rakentaa maaperäkäsittelyyn perustuvia laitteistoja.[3]

Pääasialliset puhdistusmenetelmät pienpuhdistamoissa ovat biologiset, kemialliset ja biologis-kemialliset. Biologiset puhdistamot puhdistavat vedestä etenkin orgaanista ainetta ja kemialliset puhdistamot fosforia. Biologis-kemialliset toimivat samalla periaatteella kuin vesihuoltolaitosten puhdistamot.[3]

Jätevesiasetuksen mukaan ympäristökeskuksen tulee pitää rekisteriä markkinoilla olevista pienpuhdistamoista. Rekisterit löytyvät Internet osoitteesta www.ymparisto.fi/hajajatevesi. [3]

Pienpuhdistamot testataan tuotestandardin (EN 12566-3) mukaisesti Puhdistamoiden toimivuutta testataan kymmenen kuukauden ajan. Testien jälkeen laitevalmistaja voi kiinnittää CE-merkin tuotteeseensa. [14] Pelkkä CE-merkki ei osoita, että laitteen puhdistusteho riittää täyttämään jätevesi asetuksen vaatimukset. CE-merkki osoittaa sen, että tuote on testattu CE-merkin osoittamalla tavalla. Se ei takaa, että tuotteen puhdistusteho on riittävä.[3] Pienpuhdistamot maksavat noin 6000–8000 euroa ja käyttökustannukset ovat noin 200–800 euroa vuodessa.

Kaksivesijärjestelmä

Kaksivesijärjestelmässä wc-vedet ja harmaat vedet erotellaan jo niiden syntymispisteessä ja käsitellään erikseen. Käsittelyjärjestelmä voi olla mikä tahansa edellä mainituista. Järjestelmän etu on harmaiden vesien lievemmat käsittelyvaatimukset. Pelkkä harmaan vesi voidaan imeyttää maahan.

Kuivakäymälä

Yhtenä tapana hallita jätevesiä on eliminoida mustat jätevedet eli wc-vedet kokonaan, jäljelle jäävät vain harmaat jätevedet. Mustat jätevedet voi eliminoida kuiva- tai kompostikäymälällä. Mustien vesien eliminoinnilla jäteveden määrä vähenee ja tarvittava puhdistusteho on pienempi.

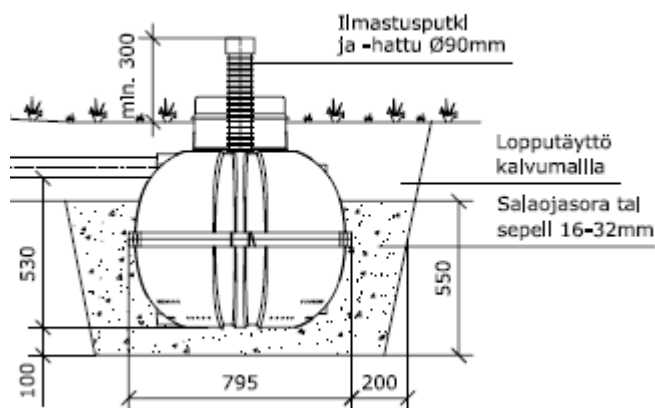
Jos kiinteistöllä ei ole vesijohtoa, voidaan harmaat vedet imeyttää suoraan maahan. Vesijohdollisissa kiinteistöissä harmaat vedet johdetaan kaksiosaiseen saostussäiliöön, josta ne voidaan imeyttää maahan.[3]

Umpisäiliö

Jätevedet myös voidaan johtaa umpisäiliöön. Umpisäiliötä käytetään yleensä silloin, kun jäteveden määrä on vähäinen tai mustat jätevedet on eliminoitu. Tämä järjestelmä sopii hyvin esimerkiksi loma-asunnoille, jotka ovat käytössä vain kesäisin. Investointikustannukset ovat pienet tässä, mutta vuotuiset käyttökustannukset voivat nousta suuriksi umpisäiliön tyhjentämisen aiheuttamien kustannuksien vuoksi.

Umpisäiliö maksaa noin 2000–6000 €. Sako-/umpikaivolietteen käsittelymaksu Suonenjoen jäteveden puhdistamolla on 5,04 €/m³. Maksulla katetaan jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi tuodun sako-/umpikaivolietteen kuivauksen ja kompostoinnin aiheuttamia kustannuksia. Jäteveden kuljetus maksaa alueelta noin 100–150 €. [8]

Kuvassa 4 on esitetty umpisäiliön leikkauskuva ja asennus.



Kuva 4. Uponor oy mökkikaivo [15].

3.4 Avustukset

Kuntien avustukset

Suonenjoen kunta on avustanut keskitetyissä jätevedenhallinnan ratkaisuisissa rakennuskustannuksissa 20 % ja suunnittelussa 60 %.

Valtion vesihuoltoavustus

Valtio talousarviosta myöntää vesihuoltohankkeiden tukemista varten määräraha. Tuki voidaan maksaa joko rahallisena avustuksena tai projekti voidaan toteuttaa valtion työnä.[16]

Tukea voidaan myöntää vesihuoltolaissa (119/2001) tarkoitetulle vesihuoltolaitokselle tai muulle vesihuoltoa varten perustetulle yhtymälle tai yhteisölle taikka kuntayhtymälle tai kunnalle vesihuoltotoimenpiteisiin, joiden tarkoituksena on:

- 1) alueellisen yhteistyön aikaansaaminen vesihuollossa;
- 2) vesihuollon turvaaminen erityistilanteissa;
- 3) vesihuoltolain 1 §:ssä tarkoitetun vesihuollon aikaansaaminen maaseutuyhdyskunnissa ja haja-asutusalueilla; tai
- 4) pinta- tai pohjavesien pilaantumisen ehkäiseminen taikka niiden tilan parantaminen. [16]

Tuen saamisen edellytykset ovat:

- toteuttaminen on taloudellisista, terveydellisistä, ympäristönsuojelullisista tai muista niihin verrattavista syistä pidettävä tarpeellisenä;
- hanketta varten on laadittu suunnitelma, jossa on otettu huomioon kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelma ja alueellinen vesihuollon yleissuunnitelma;
- vedenhankintaa tuottaessa varmistetaan jätevesien käsittelyn riittävyys ja tuettaessa jätevesien poisjohtamista ja käsittelyä myös vedenhankintaan liittyvät näkökohdat otetaan riittävästi huomioon
- toimenpiteen kustannukset ovat kohtuulliset sillä saavutettaviin hyötyihin verrattuna.

Vesihuollosta perittävillä maksuilla ei saa kattaa niitä kustannuksia, joita tuetaan.[17]

Vesihuoltoavustuksesta päättää elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) tätä varten myönnetyn määrärahan rajoissa. [16]

Avustusta voidaan myöntää myös yksityiselle henkilölle. Tukea voidaan myöntää, jos yleiseen viemäriverkkoon liittyminen ei ole mahdollista, ja jos kiinteistökohtainen ratkaisu on poikkeuksellisen kallis. Tukea saadaksesi hankkeen kustannusten täytyy olla yli 5000 €. Tuki on tarkoitettu jo olemassa oleville kiinteistöille, ei uudisrakennuksille. Sitä ei voida myöntää loma-asutukselle.[16]

Valtion asuntorahasto (ARA)

Ympäri vuotisille asuinrakennuksille voidaan myöntää avustusta jätevesijärjestelmien parantamiseen vesihuoltolaitosten ulkopuolella. Uuden järjestelmän on täytettävä jätevesiasetuksessa (542/2003) ja muissa laissa asetetut vaatimukset. Avustusta voidaan myöntää vaatimukset täyttävän jätevesijärjestelmän toteuttamiseen sekä liittymiseen vesiosuuskunnan jätevesiverkkoon. Avustuksen saa kiinteistön omistaja. Avustuksen myöntää kunta ja sitä voi saada 35 % kustannuksista. Avustuksen edellytyksenä on, etteivät tulorajat ylity. Taulukossa 4 on esitetty tulorajat ARA:n tukien saamiseksi. [17]

Taulukko 4. ARA: tukien maksimi tulo rajat [18].

Henkilöluku	1	2	3	4
Euroa/kk	1640	2790	3655	4545

TE-keskus

TE-keskus voi myöntää tukea maitohuonevesien käsittelyyn jos voidaan osoittaa että pääosa jätevedestä tulee maitohuoneenjätevedestä. Investointitukea voidaan myöntää ainoastaan maitohuoneenjätevesien käsittelyn osalta järjestelmästä. Perusteena olevat kustannukset ovat maksimissaan 6000 €.

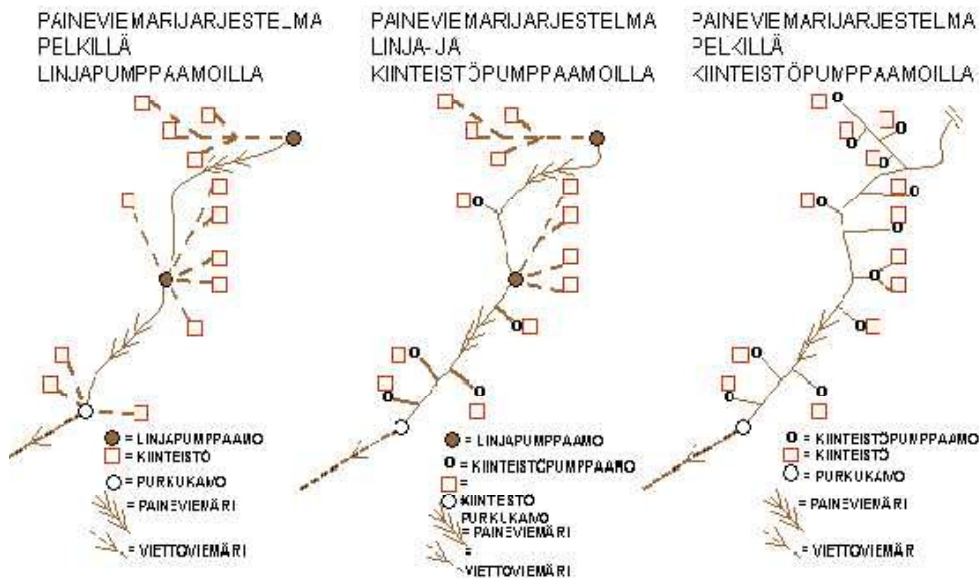
Kotitalousvähennys

Oikeus vähennyksiin on omassa vanhempien isovanhempien ja appivanhempien sekä näiden puolisoiden käytössä olevan asunnon ja vapaa-ajanasunnon kunnossapito ja perusparannus töissä. Puolisoista molemmat saavat vähennyksen erikseen. Työ täytyy tehdä ennakkoperintärekisteriin merkitty yrityksen tai yrittäjän toimesta. Vähennyksen määrä vuodesta 2009 alkaen on 3000 €. Vähentää saa 60 % kustannuksista, jolloin täyden 3000 € vähennyksen saa 5166 € työstä. [18]

4 HAJA-ASUTUSALUEEN KESKITETYT JÄTEVESIEN VIEMÄRÖINTIMENETELMÄT

4.1 Paineviemäri

Paineviemärissä jätevesi pumpataan pumppaamoilla verkkoon ja se liikkuu siellä paineen avulla. Paineviemärissä ei tarvitse tehdä ”kaatoja” viemäriverkkoon, jolloin putki voidaan asentaa maaston muotojen mukaan samaan syvyyteen. Yleisimmät putkikoot paine viemärissä ovat halkaisijaltaan 40mm-75mm. Paineviemärin tarvitsema paine voidaan tuottaa joko kiinteistökohtaisilla pumppaamoilla tai linjapumppaamoilla. Yleensä verkostossa käytetään molempia tapoja. Yhteen kiinteistöpumppaamoon voidaan yhdistää useampi kiinteistö, jos ne sijaitsevat tarpeeksi lähellä toisiaan, kuten kuvassa 5 on esitetty. [19]

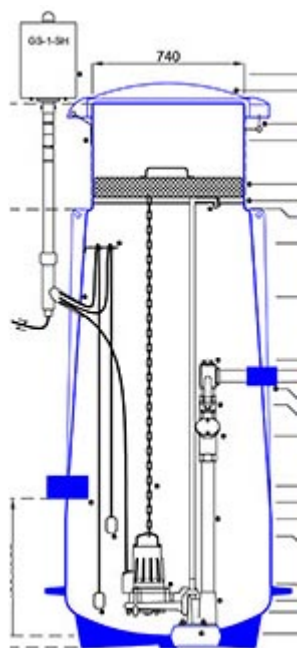


Kuva 5. Paineviemärin toteutus tapoja [19].

Jätevedenpumppaamot

Paineviemäri järjestelmään kuuluu kahdenlaisia pumppaamoja, kiinteistö- ja linjapumppaamoita. Kiinteistöpumppaamoilla pumpataan kiinteistön jätevesi runkolinjassa olevalle linjapumppaamolle. Linjapumppaamot ovat runkolinjassa ja niiden tehtävä on taata jäteveden liikkuminen runkolinjassa. Linjapumppaamoja käytetään myös nostattamaan painetta esimerkiksi mäen ylityksessä.

Pumppaamot toimivat automaattisesti ja käynnistyvät, kun jäteveden pinta ylittää tietyn tason. S sammuminen tapahtuu, kun jäteveden pinta on saatu pumpattua alarajan alapuolelle. Tätä pumpun kerralla pumppaamaa vesimäärää kutsutaan teholliseksi tilavuudeksi. Pumppaamoon tulee myös jättää varatilavuus. Varatilavuus tarkoittaa, että pumppaamon pitää pystyä ottamaan vastaan vettä kaksi tuntia siitä, kun pumpun pitäisi käynnistyä, vaikka pumppu ei käynnistyisikään. Pumppaamot tehdään joko PE-muovista, lasikuidusta tai betonista. Nykyisin useimmat pumppaamot ovat muovisia. Kuvassa 6 on esitetty uppo-pumpulla varustetun jätevedenpumppaamon kaaviokuva.[19]



Kuva 6. Jäteveden pumppaamon kaaviokuva [20].

Pumppaamot varustetaan ylivuodolla siltä varalta, että pumppuun tulee toimintahäiriö. Ylivuoto purkaa jätevedet maastoon, eikä se lähde virtamaan takaisin kiinteistöihin. Toimintahäiriön varalta pumppaamoissa on myös hälytysjärjestelmä, joka hälyttää mahdollisista toimintahäiriöistä.[19]

Pumput

Pumppuina jätevedenpumppaamoissa käytetään keskipako- ja ruuvipumppuja sekä pneumaattisia nostolaitteita. Ruuvipumpussa paine saadaan aikaan ruuvilla ja keskipakopumpuissa pumppupyörällä. Pumppuihin aina liitetty repijä, joka estää putkistojen tukkeutumisen pilkkomalla jäteveden kiinteät osat pienemmiksi. [15]

Pneumaattiset pumput perustuvat paineilmaan, jolla imetään neste erilliseen säiliöön, josta se paineilman avulla pumpataan verkostoon.[18]

Jätevettä varten on kehitetty erikoisrakenteisia keskipakopumppuja. Niistä tavallisin on pystyrakenteinen pumppu. Tässä pumpussa imuvirtaus on pystysuuntainen ja se on varustettu kaksisiipisellä juoksupyörällä. Toinen pumpputyyppi on pyörrevirtausjuoksupyörällä varustettu pumppu. Pumpunjuoksupyörä on sijoitettu varsinaisen virtaustilan ulkopuolelle, mikä vähentää tukkeutumisvaaraa. [18]

Keskipakopumput voidaan luokitella kolmeen eri ryhmään sijoitustapansa mukaan:

- kuivanasennuksen pumput
- määräasennuksen pumput
- uppopumput.

Näistä pumpputyypeistä pienissä pumppaamoissa käytetään määräasennuksen pumppuja ja uppopumppuja.[21]

Kuivanasennuksen pumpuissa pumppu sijaitsee maanpinnan alapuolella olevassa pumpputilassa. Pumpputila on erotettu imukaivosta betoniseinällä.

Pumppujen moottorit on nostettu joko ylhäällä olevaan moottoritasoon tai sijoitettu heti pumpun yläpuolelle.[21]

Märänsäennuksen pumput on upotettu kaivoon ja moottori on kaivon yläpuolella olevassa huoneessa.[21]

Uppopumpuissa sekä moottori että pumppu on upotettu imukaivoon, kuten kuvasta 6 käy ilmi.[21]

Putkistot

Putkistot ovat nykyisin yleensä muoviputkia. Yleisimmät putkikoot runkoputkissa ovat halkaisijaltaan 63–75 mm PE-putkea ja tonttviemäriissä halkaisijaltaan 40–75 mm PE-putkea. Verkostot on yleensä rakennettu 6 tai 10 baarin putkesta.[15] Putket voidaan asettaa joko roudattomaan syvyyteen, eristää tai varustaa lämmityksellä. Lämmitystä tai eristystä käytetään sellaisessa tilanteessa jossa maaperä on vaikeasti kaivettavaa tai vaatii louhintaa.[19]

Paineviemärin mitoitus

Paineviemäri mitoitetaan asukasmäärän, eli siitä laskettavan mitoitus virtaaman, jäteveden siirtomatkan ja nostokorkeuden, perusteella. Putkenkoko mitoitetaan yleensä pumpun ja virtaaman perusteella. Pumppaamot ja pumput mitoitetaan nostokorkeuden, putkiston pituuden ja jätevedenmäärän perusteella.[18]

Pumpun mitoituksessa käytetään pumpun H/Q -käyrää. H on pumpun nostokorkeus ja Q on pumpun tuotto. Käyrästä selviää pumpun tuotto tietyllä nostokorkeudella tai päinvastoin. Samaan käyrään voidaan piirtää verkoston ominaisuus käyrä. Oikeanlainen pumppu löytyy, kun käyrät kohtaavat halutussa kohdassa, kun pumpun nostokorkeus ja tuotto ovat halutunlaiset. [22]

Perusvaatimuksina putkiston mitoituksessa on, että veden virtausnopeus putkistossa pumppauksen aikana on vähintään 0,7m/s. Tämän nopeuden on katsottu olevan minimi sille, ettei putki tukkeudu. [22]

Toisena vaatimuksena on, ettei jätevesi saa viipyä verkostossa 8 tuntia pidempään. Jos jätevesi viipyy kauemmin verkostossa, se rupeaa haisemaan.[19]

Mitoitusvirtaama lasketaan kaavalla (1). Kaavaa voi käyttää niin yksittäisen asunnon kuin useamman kiinteistön mitoitukseen. [22]

$$Q = \frac{h \cdot k \cdot 140 \cdot as.lkm}{24 \cdot 60 \cdot 60} \quad (1)$$

h = puolet ajasta 2

k = varmuuskerroin 4

$as.lkm$ = asukkaiden lukumäärä

Q = mitoitus virtaama m^3/s

Kun tiedetään haluttu virtausnopeus ja virtaama, voidaan laskea putkikoko kaavalla 2. Todellisen putkikoon mitoittaa kuitenkin pumppu.[22]

$$A = \frac{Q}{V} \quad (2)$$

A = tarkasteltavan poikkileikkauksen pinta-ala m^2 .

Q = virtaama m^3

V = veden keskimääräinen nopeus

Jotta saadaan tietty virtaama putkistossa annetulla staattisella paine-erolla (h_{st} [m]), tarvitaan paine (h_{tot} [m]) pumpusta, putken alkupään ja loppupään välillä.[22]

$$h_{tot} = h_{st} + h_l \quad (3)$$

Kaavassa 3 ja 4 h_l tarkoittaa virtaushäviötä putkessa, joka on jaettu kahteen osaan virtaushäviö kitkan vaikutuksesta (h_{fl}) ja virtaushäviö pistekohdissa (h_{pl}).[22]

$$h_l = h_{st} + h_{pl} \quad (4)$$

$$h_l = \frac{\lambda \cdot l}{d} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} + \xi \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} \quad (5)$$

Kaavassa 5:

λ = kitkaluku joka riippuu Reynoldsin luvusta ja putken karheudesta (laaduton)

d = putken sisähalkaisija (m)

g = maan vetovoima, $9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$

l = putkiston pituus (m)

v = virtausnopeus (m/s)

ξ = vastuskerroin

Lasketaan H_{tot} eri virtaamille ja esitetään se virtausdiagrammina. Yhdistetään tämä käyrä, jota kutsutaan systeemikäyräksi ja valitun pumpun ominaisuus käyrä. Leikkauspiste on käyttöpiste jota käytetään laskettaessa nopeuksia putkessa.[22]

Verkosto mitoitetaan yleensä kuitenkin sitä varten tehdyillä ohjelmistoilla.

Paineviemärin käyttö ja ylläpito

Jokaiseen haaraan tulee järjestää huuhtomisyhteydet siten, että verkosto voidaan huuhdella. Paineviemäriä tulee huuhdella säännöllisin välein. Aluksi huuhtelu tulee tehdä 5-8 vuoden välein ja myöhemmin joka toinen vuosi. Venttiileitä ja muita laitteistoja on huollettava ja tarkastettava vuosittain. [19]

Vesijohtoverkolla ja paineviemäriverkostolla ei saa olla liittymiä tai mahdollisuuksia päästä sekoittumaan. Tästä tulee huolehtia myös kiinteistöissä.[22]

Paineviemärin kustannukset

Vesiosuuskunnilta ja kunnilta kerätyn tiedon mukaan järjestelmän rakentamisen keskimääräiset kustannukset vaihtelee välillä 80–441 €/ johtometri. Kustannuksiin on laskettu kiinteistökohtaisten pumppaamojen kustannukset. [19]

Esimerkki kohteita:

Kalljärvi (Uusimaa, Veikkola)

Pituus 2 805

Paineviemärilinja (päälinja) putkikoko Ø 63 – 90 mm

Vesijohdon putkikoko Ø 90 – 110 mm

Vesijohto rakennetaan samanaikaisesti viemärin kanssa

Urakkahinta 329 400 € (kaivu roudattomaan syvyyteen)

Vaihtoehtoinen tarjous 384 300 (lämpöeristelaatikko)

Yksikköhinta; maakaivanto roudattomaan syvyyteen 117, 44 €/m (jonkin verran louhintaa), paineviemärin osuus noin 82,35 €/m

Normaalit urakkaehdot

Kiinteistöpumppaamot eivät sisälly kustannuksiin

Muuratsalon itäranta (Keski-Suomi, Säynätsalo)

Pituus; viemäri 4 111 m (osa vesistöasennusta), vesijohto 5992 m (osa vesistö-rakennusta)

Paineviemärilinja putkikoko Ø 90 – 110 mm

Vesijohdon putkikoko Ø 40 – 110 mm

Vesijohto rakennetaan samanaikaisesti viemärin kanssa

Urakkahinta 329 400 €

Yksikköhinta; paineviemäri, maakaivanto roudattomaan syvyyteen 48,63 €/m

Normaalit urakkaehdot

Kiinteistöpumppaamot sisältyvät kustannuksiin

Suvisaaristo (Uusimaa, Espoo)

Pituus 24 768 m

Paineviemärilinjan (päälinja) putkikoko Ø 63 – 160 mm

Vesijohdon putkikoko Ø 63 – 160 mm •

Vesijohto rakennetaan samanaikaisesti viemärin kanssa

Urakkahinta 3 383 119 € (lämpöeristelaatikko)

Normaalit urakkaehdot

Kiinteistöpumppaamot eivät sisälly kustannuksiin

Yksikköhintoja (vesihuolto täysin valmiina)

- maakaivannossa tiealueen ulkopuolella (600*300) 97 €/m
- maakaivannossa tiealueella (600*300) 112 €/m
- kalliokaivannossa tiealueen ulkopuolella (600*300) 128 €/m
- kalliokaivannossa tiealueella (600*300) 150 €/m
- maakaivannossa tiealueen ulkopuolella (440*260) 89 €/m
- maakaivannossa tiealueella (440*260) 103 €/m
- kalliokaivannossa tiealueen ulkopuolella (440*260) 119 €/m
- kalliokaivannossa tiealueella (440*260) 140 €/m

4.2 Viettoviemäri

Viettoviemäri perustuu maanvetovoimaan. Siinä vesi liikkuu viemärissä ilman erillisiä pumppaamoja, koska putkisto viettää haluttuun suuntaan. Viettoviemäriä käytetään taajamissa, koska siellä siirtymät ovat lyhyitä. Haja-asutus alueella viettoviemäriä ei juuri käytetä, paitsi kiinteistöviemäreissä. Jotta viettoviemäri olisi laajemmassa mitassa haja-asutus alueella kannattava, tarvitsisi se usean toisiaan lähellä olevan kiinteistön ja lähellä olevan puhdistamon. Viettoviemäriä voidaan kuitenkin käyttää johdettaessa jätevettä alas mäeltä tai vuorelta.

5 HALOLANMÄEN-RIEPONLAHDEN VESIHUOLLON SUUNNITTELU

Kappaleessa alussa käsitellään Halolanmäen-Rieponlahden alueen vesihuollon nykytilaa, ja myöhemmin tehdään suunnitelma kahdesta eri vaihtoehdosta saat-
taa alueen jätevesihuolto lain vaatimusten tasalle. Suunnitelman sisältämä pai-
neviemäriverkosto mitoitetaan kylien kaikille kiinteistöille. Vaikka osalla kiinteis-
töistä on toimiva ja lain ehdot täyttävä jätevedenkäsittelyjärjestelmä, otetaan ne
huomioon suunnitelmaa tehdessä.

Ensiksi valitaan käsiteltävä alue. Vesihuoltoa käsitellään ensin nykytilan kan-
nalta. Seuraavaksi valitaan verrattavat käsittelyjärjestelmät ja vertaillaan niitä

5.1 Suunnittelualueen raja- us ja kuvaus

Käsiteltävä alue rajattiin Halolanmäen-Rieponlahden vesiosuuskunnan aluee-
seen. Raja-
us kulkee Suonenjoki-Karttula tiessä (tie numero 548). Muilta suun-
nilta alue rajautuu järviin. Karttulan tien alitus katsottiin kalliiksi siihen nähden,
että linjasta tulisi pitkä eikä asutus ole tiheää.

Alueen erikoisluonteen aiheuttaa mansikanviljely. Kesäisin mansikkatiloilla vä-
kimäärä voi olla usean kymmenkertainen verrattuna talveen. Mansikkatiloja alu-
eella on useita. Alueella on myös neljä maitotilaa. Maitotilat ovat verrattain pie-
niä, eikä yksikään niistä tarvitse erillistä ympäristölupaa. Vapaa-ajanasutusta on
kylissä paljon, joista noin 30 kiinteistöä kuuluu osuuskunnan vesijohtoverkkoon.

Alueella on muutamia isohkoja mäkiä, jotka pyritään viemäriverkkoa suunnitel-
taessa kiertämään. Maaperä on suurimmalta osalta savea pois lukien iso suo-
alue keskellä rajattua aluetta. Suoaluetta pyritään hyödyntämään kustannuksien
säästämiseen.

5.2 Nykytilanne vesihuollossa Halolanmäen-Rieponlahden alueella

Vesiosuuskunnan verkosto

Halolanmäen-Rieponlahden vesiosuuskunta on perustettu vuonna 1997. Vesiosuuskunnan perustaminen tuli ajankohtaiseksi, koska useissa kiinteistöissä kaivojen vesi ei riittänyt ja porakaivojen vesi oli usein ruosteista.

Vesiosuuskunnan vedenottamo sijaitsee Honkamäen juurella. Vettä verkostoon tulee myös myöhemmin rakennetun yhteysputken kautta Suonenjoelta (liite 1). Osuuskuntaan kuuluu 75 osakasta. Osakkaiden joukossa on myös Rautalammin kunta, jonka verkkoon voidaan johtaa vettä lisveden alitse Saikarille. Osakkaista noin puolet on kesäasukkaita.

Kiinteistöjen jätevedenhallinta järjestelmien nykytila Halolanmäen-Rieponlahden alueella

Kiinteistöjen jätevesijärjestelmien nykytila selvitettiin kyselyllä (Liite 2). Kyselyitä lähetettiin 100 kappaletta ja niitä palautettiin 51. Kyselyn tarkoituksena oli selvittää alueella olevien kiinteistöjen nykytila ja jätevesimäärä. Kysely lähetettiin kaikille vesiosuuskunnan jäsenille ja pyrittiin toimittamaan kaikkiin alueen vakituisesti asuttuihin kiinteistöihin. Vapaa-ajanasuntojen omistajia, jotka eivät kuulu vesiosuuskuntaan ei pystytty tavoittamaan. Taulukossa 5 on esitetty alueella olevat jäteveden käsittelyjärjestelmät.

Taulukko 5. Nykyiset jätevedenkäsittelymenetelmät Halolanmäen-Rieponlahden alueella.

Jäteveden käsittelytavat Halolanmäen – Rieponlahden alueella				
Maahan imeytys	Maasuodatus	Pien-puhdistamo	Kaksi vesijärjestelmä	Ei mitään
36	6	5	2	2

Suurin osa jätevedenkäsittelyjärjestelmistä on rakennettu 1980-luvulla tai aiemmin. 1980-luvulla vallitseva rakennustapa oli kolme sakokaivoa ja jonkinlainen maahanimeytys. Tätä aiemmissa järjestelmissä on käytetty vain kahta kai-

voa, joista laskeutetut jätevedet on johdettu ojaan, imeytyskaivoon tai imeytyskenttään. Muutamien 1980-luvulla rakennettujen maasuodattamoiden käyttöikä alkaa olla lopussa, koska niiden käyttöikä on noin 30 vuotta. Maasuodattamon teho ei yksin riitä täyttämään fosforin poistovaatimuksia. Niihin tarvitaan erillinen fosforin poisto.

Nykyisen lainsäädännön mukaan maahanimeyttäminen on toimiva vaihtoehto, jos maaperä on riittävästi vettä läpäisevä, kuten karkeaa silttiä, hiekkaa tai soraa. Suurin osa Halolanmäen-Rieponlahden alueen maaperästä on kuitenkin turveperäistä maata tai savea. Maahanimeyttäminen hyväksytään myös siinä tapauksessa, jos järjestelmään ei tule wc-vesiä.

Perustuen kyselylomakkeiden tietoon, 51:stä vastauksen antaneesta kiinteistöstä 38 kiinteistön jätevesijärjestelmät eivät täytä lain vaatimuksia. Maahanimeytyksen kohdalla täytyy luottaa maahanimeytämöistä olevaan tutkimustietoon, koska mitään näytteitä puhdistustuloksista ei voi ottaa.

5.3 Ympäröivän alueen vesihuollontila

Työssä oli tarpeen kartoittaa useamman kunnan viemäriverkoston laajentumissuunnitelmat, koska Halolanmäen ja Rieponlahden kylät sijaitsevat neljän kunnan läheisyydessä. Vesiosuuskunnan verkkokin ulottuu kolmen kunnan alueelle. (Suonenjoki, Tervo ja yhteysputki Rautalammille).

Rautalammin Saikarin kylä sijaitsee Rieponlahdesta katsottuna lisveden toisella puolella. Karttulan kunta on kylien naapurina niin maarajan kautta kuin Virmasaveden yli kyliin laskettavalla alueella Linnonsaareen, joka on Tervon kunnan alueella.

Karttula/Kuopio

Karttulan vesiosuuskunta suunnittelee viemäriverkostoa Kuivaniemelle, Linnonsaaren läheisyyteen. Kuivaniemen jätevedet käsiteltäisiin Karttulan jätevedenpuhdistamolla. Hankkeen olisi tarkoitus alkaa vuonna 2010. Karttulan jätevedenpuhdistamon kapasiteetti ei välttämättä riitä kovin ison ihmismäärän jätevesien käsittelyyn.

Rautalampi

Rautalammin kunnalla on yleissuunnitelma viemärin vetämisestä Saikarilta vaajasalmen kautta Suonenjoen verkkoon lisvedelle. Suunnitelma tarvitsisi Suonenjoen kaupungin rakentamaan osan verkostosta. Hankkeelle yritetään saada tukea ympäristökeskukselta.

Suonenjoki

Suonenjoen kaupunki suunnittelee uutta jätevedenpuhdistamoa Karsikonmäelle. Uuden puhdistamon tarkka rakennusaikataulu ei ole vielä tiedossa. Arviona on, että se ehtisi valmistua ennen kuin haja-asutusalueen jätevesiasetuksen siirtymisaika päättyy.

Lähellä kaupungin keskustaa on alueita, jotka on tarkoitus saattaa viemäröinnin piiriin. Nämä kaksi hanketta, uuden puhdistamon rakentaminen ja viemäröinnin laajentaminen kaupungin keskustaa lähellä oleville alueille, vievät kaupungin päähuomion lähivuosina.

On olemassa myös yhteishanke Rautalammin kanssa viemärin vetämiseen Saikarilta lisvedelle. Hankkeesta osa olisi Suonenjoen kaupungin puolella. Vedet puhdistettaisiin Suonenjoen alueella. Tämän toteutumista ei pidetä Suonenjoella kovin todennäköisenä. Suonenjoen kaupungilla ollaan sitä mieltä, että hankkeen toteutuminen vaatisi alueelle osuuskuntaa, joka toteuttaisi suunnitelman.

Tervo

Tervon kunnalla ei ole omia suunnitelmia alueen läheisyyteen. Karttulan vesihuolto-osuuskunnan suunnitelmissa on otettu mukaan myös yksi alue Tervon puolelta.

5.4 Suunnitelman sisältämät jätevesihuollon vaihtoehdot

Suunnitelman sisältämät jätevedenhallintajärjestelmät valittiin yhdessä toimik-siantajan eli Halolanmäen-Rieponlahden vesiosuuskunnan edustajan kanssa.

Lähemmin tarkastellaan keskitetyistä ratkaisuksista kunnanviemäriverkostoon liittymistä ja kiinteistökohtaisista ratkaisuksista maasuodattamoa. Koska tavoitteena on rakentaa alueelle keskitetty, jätevedenhallintajärjestelmä, valittiin vain yksi kiinteistökohtainen ratkaisu. Maasuodattamoa käytetään vertailukohtana kustannuksissa viemäriverkostoon. Maasuodattamo soveltuu suureen osaan Halolanmäen ja Rieponlahden kylien kiinteistöistä. Maasuodattamossa voidaan käyttää hyväksi entiset sakokaivot. Mitään pienpuhdistamoa ei haluttu vertailukohteeksi, koska niitä on lukematon määrä ja hinnat vaihtelevat suuresti.

Kyläpuhdistamo jätettiin pois lähemmästä tarkastelusta, koska sen investointikustannukset olisivat suuremmat kuin viemäriverkostolla. Suuremmat kustannukset aiheuttaa puhdistamon hinta, koska se vaatisi samanlaisen viemäriverkon kylälle ja vielä puhdistamon investoinnit erikseen. Kyläpuhdistamo vaatisi myös enemmän huolenpitoa kuin viemäriverkosto tai kiinteistökohtaiset ratkaisut. Koko kylän puhdistamo vaatisi myös ympäristöluvan.

5.5 Viemäriverkoston suunnittelu

Viemäriverkko suunnitellaan siten, että jokaisella alueen kiinteistöllä on mahdollisuus liittyä verkkoon. Suunnitelmassa huomioidaan kolme eri vaihtoehtoa kuntien verkkoon liittymiseen. Vaikka Suonenjoen kaupunki pitää epätodennäköisenä Saikarilta Suonenjoelle rakennettavan verkon toteutumista, käsitellään sitä yhtenä vaihtoehtona. Muut vaihtoehdot ovat Karttulan verkkoon liittyminen, Linnonsaaresta kuivaniemeen ja Suonenjoen verkkoon liittyminen joko maitse tai lisveden pohjaa myöten. Viemäriverkko ja liittymisvaihtoehdot löytyvät liitteestä 3.

Viemäriverkko jaetaan osiin ja niiden kustannukset lasketaan erikseen. Tämän ansiosta saadaan selville verkoston eriosien kustannukset ja mahdolliset lisäykset on helpompi tehdä. Kaikkien linjojen eritellyt kustannukset löytyvät liitteestä 4. Viemäriverkon investointikustannukset on laskettu ELY-keskuksen urakkatarjoushintojen perusteella. Urakkatarjoushinnat on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. ELY-keskuksen urakkatarjoushinnat.

Työ/ Tarvike	Hinta/ Yksikkö
Kallion- ja yli 1m ³ kivien louhinta louheen kuljetuksineen ja korvausmaanhankinta linjan läheisyydestä	32 €/m ³ krt
Maakivien poisto (yli 1 m ³)	16 €/ m ³ krt
Soran- ja hiekan hankinta kuljetuksineen	5,1 €/tn
Kaivu ja täyttötö	6,8 €/m
Sähkökaapelin kaivu- ja täyttötö	2,5 €/m
Viemärin hankinta ja maahan asennus	
PE 110–10	4,0 €/m
PE 90–10	2,8 €/m
PE 75–10	2,1 €/m
PE 63–10	1,8 €/m
PE 50–10	1,6 €/m
Viemärin hankinta ja asennus veteen (ilman ruoppausta)	
PE 75–10	11,7 €/m
PE 63–10	9,5 €/m
Johtokaivannon ruoppaus 0-2,5 m:n vesisyvyyteen keskipinnasta	19 €/jm
Sulkuventtiilit	
110-putkeen	460 €/kpl
90-putkeen	410 €/kpl
75-putkeen	380 €/kpl
63-putkeen	180 €/kpl
50-putkeen	160 €/kpl
Y-haarayhteydet	
90/90/90	150 €/kpl
90/75/90	180 €/kpl
90/63/90	180 €/kpl
90/50/90	195 €/kpl
75/75/75, 75/63/75, 75/50/75	113 €/kpl
63/63/63	75 €/kpl
63/50/63	98€/kpl
50/50/50	75 €/kpl

Käyttökustannuksissa käytettiin vok.fi -sivuston keskimääräisiä kustannuksia. Käyttökustannusten erittely löytyy liitteestä 5.

Taulukko 7. Paineviemäriverkoston osien keskimääräisiä huolto- ja käyttökustannuksia.

Linjan osa	Käyttö- ja huoltokustannus
Linja pumppaamo	200 €/kpl/vuosi
Kiinteistö pumppaamo	75 €/kpl/vuosi
Paineviemäri verkosto	10 €/km/ vuosi

Kyllien viemäriverkko

Viemäriverkon suunnittelu on tehty sillä perusteella, että verkko liitetään Kuivaniemen kautta Karttulan verkkoon.

Halolanmäki (linja 1)

Halolanmäen linja noudattaa suurin piirtein vesiosuuskunnan vesijohdon linjaa. Kiinteistöjä linjan varrella on 24, kiinteistöpumppaamoja 23 ja yksi linjapumppaamo (L1). Kiinteistöpumppaamoiden määrää voi olla pienempi, koska linjan varrella on useita kahden tai useamman talon keskittymiä, jotka voidaan liittää samaan pumppaamoon. Yhteinen pumppaamo on mahdollista varsinkin Halolanmäen tien varressa.

Taulukko 8. Linjan 1 tiedot.

Nimike	Yksikköä
Linjan kokonaispituus	6300 m
Pisin linja pituus	4200 m
Kiinteistöpumppaamot	23 kpl
Linjapumppaamot	1 kpl
Kiinteistöt	24 kpl
Kustannusarvio	191 287 €
Kustannus/ kiinteistö	7970,30 €

Alakylä (linja 2)

Alakylän linjaan kuuluu 16 kiinteistöä. Linjaan kuuluu yhteysputki linjapumppaamolle L1. Kiinteistöpumppaamoja linjaan kuuluu 16. Linja puretaan linjapumppaamoon L2. Muutama talous voisi käyttää yhteistä pumppaamoa.

Taulukko 9. Linjan 2 tiedot.

Nimike	Yksikköä
Linjan kokonaispituus	7350 m
Pisin linja pituus	4500 m
Kiinteistöpumppaamot	16 kpl
Linjapumppaamot	1* kpl
Kiinteistöt	16 kpl
Kustannus arvio	175 293 €
Kustannus/ kiinteistö	10956 €

* yhteinen linjojen 3 ja 4 kanssa

Virmaanranta (linja 3)

Virmaanrannan linja on pisin linja ja sen yhteydessä kannattaa pohtia, onko järkevää rakentaa sitä kokonaan tai voisiko linjauksia muuttaa siten, että linjan yhteispituus lyhentyisi. Linjan varteen osuu kolme maitotilaa ja useita mansikkatiloja. Kiinteistöjä linjan varrella on 34 ja kiinteistöpumppaamoja saman verran. Varsinkin kaupan lähellä voitaisiin yhteen pumppaamoon liittää useita kiinteistöjä. On myös olemassa mahdollisuus muuttaa linja Rieponlahdentien alituksen jälkeen viettoviemäriksi, jolla säästettäisiin neljä kiinteistöpumppaamoa.

Taulukko 10. Linjan 3 tiedot.

Nimike	Yksikköä
Linjan kokonaispituus	13250 m
Pisin linja pituus	4900 m
Kiinteistöpumppaamot	34 kpl
Linjapumppaamot	1* kpl
Kiinteistöt	34 kpl
Kustannus arvio	326 768€
Kustannus/ kiinteistö	9610,80 €

* yhteinen linjojen 2 ja 4 kanssa

Rieponlahti 1 (linja 4)

Rieponlahti 1 linjalla 18 kiinteistöä ja 18 kiinteistöpumppaamoa. Tälläkin linjalla kiinteistöjen yhdistäminen samaan pumppaamoon on mahdollista. Linja puretaan linja pumppaamoon L2.

Taulukko 11. Linja 4 tiedot.

Nimike	Yksikköä
Linjan kokonaispituus	5650 m
Pisin linja pituus	4400 m
Kiinteistöpumppaamot	18
Linjapumppaamot	1*
Kiinteistöt	18
Kustannus arvio	154 533 €
Kustannus/ kiinteistö	8585,20 €

* yhteinen linjojen 2 ja 3 kanssa

Rieponlahti 2 linja 5

Tämän linjan kiinteistöjen määrä on 28 ja kiinteistöpumppaamoiden 27. Suurin osa kiinteistöistä tällä linjalla on kesäasuntoja. Kesäasunnot sijaitsevat varsin lähekkäin varsinkin entisen koulun ja Kekkolanniemen lähistöllä, jolloin voisi

tulla kysymykseen yhteinen kiinteistöpumppaamo. Linja puretaan linjapumppaamoon L3. Linjapumppaamoon liitetään sitä lähimpänä oleva kiinteistö.

Taulukko 12. Linjan 5 tiedot.

Nimike	Yksikköä
Linjan kokonaispituus	7000 m
Pisin linja pituus	5100 m
Kiinteistöpumppaamot	27 kpl
Linjapumppaamot	1 kpl
Kiinteistöt	28 kpl
Kustannus arvio	215 338 €
Kustannus/ kiinteistö	7690,60

Lietenieniemi

Linja alkaa Tervon rajalta ja kattaa koko Lieteniemen. Matkalla väistetään kaksi mäkeä. Kiinteistöjä linjalla on 29 ja kiinteistöpumppaamoja 28. Linja puretaan linjapumppaamoon L4 ennen vesistön ylitystä. Vesistön ylitys tehdään samasta kohti kuin vesijohdolla. Linjapumppaamoa lähin kiinteistö liitetään linjapumppaamoon.

Taulukko 13. linjan 6 tiedot.

Nimike	Yksikköä
Linjan kokonaispituus	5300 m
Pisin linja pituus	11250 m
Kiinteistöpumppaamot	28 kpl
Linjapumppaamot	1 kpl
Kiinteistöt	29 kpl
Kustannus arvio	286 167 €
Kustannus/ kiinteistö	9867,80 €

Käpysaari ja Linnonsaari

Käpysaari Linnonsaari linjaan tulee kaksi vesistön alitusta. Ensimmäinen alitus on pidempi Lieteniemi - Käpysaari toinen lyhempi Käpysaari - Linnonsaari. Kiinteistöjä linjalla on 26 ja kiinteistöpumppaamoja 25. Linjapumppaamo sijoitetaan linjan loppuun juuri ennen vesistön ylitystä ja liittymistä Karttulan verkkoon.

Taulukko 14. Linjan 7 tiedot.

nimike	yksikköä
Linjan kokonaispituus	9400 m
Pisin linja pituus	4600 m
Kiinteistöpumppaamot	25 kpl
Linjapumppaamot	1 kpl
Kiinteistöt	26 kpl
Kustannus arvio	241 043 kpl
Kustannus/ kiinteistö	9270,90 €

Linjojen eritelty kustannus arvio löytyy liitteestä 4.

Liittyminen Suonenjoen verkkoon lisveden pohjaa myöten

Yhtenä vaihtoehtona jäteveden poisjohtamiselle tutkitaan vaihtoehtoa johtaa vedet lisveden pohjaan upotettavan putken kautta Suonenjoen suunnitteilla olevalle puhdistamolle karsikonmäelle. Matkaa tulisi liittymäkohdasta riippuen noin 14 km, jolloin kustannukset olisivat 160 000 €. Kartta liittymästä on liitteessä 6.

Liittyminen Suonenjoen verkkoon maitse

Maita myöten Suonenjoen verkkoon voisi liittyä lisveden rantaa myöten. Tämän vaihtoehdon hyötynä olisivat mahdolliset lisäosakkaat matkan varrella. Maitse Suonenjoen verkkoon liittyminen olisi kallein vaihtoehto ja se jätetään tutkimatta suurten kustannusten vuoksi.

Liittyminen Karttulan verkkoon

Karttulan verkkoon liittyminen tapahtuisi Linnosaaresta järven pohjaa myöten. Karttulan suunnitelmien mukaan jätevedet johdettaisiin Kuivaniemeltä Karttulan jätevedenpuhdistamolle. Etuna tässä vaihtoehdossa olisi kustannukset, jotka olisivat vähäiset matkan Linnosaaresta Kuivaniemelle ollessa lyhyt. Huonona puolena on Karttulan puhdistamon pienuus ja puhdistustehon riittävyys. Matkaa Karttulan verkkoon Kuivaniemelle on 700 m. Karttulan verkkoon liittyminen olisi todennäköisin vaihtoehto. Kustannukset pelkän putken vedolle olisi noin 9 000 €. Muita kustannuksia voisi aiheutua Karttulan suunnitelmia suuremman putken kustannuksista Karttulan verkkoon.

Liittyminen Rautalammin verkon kautta Suonenjoelle

Rautalammin verkon kautta Saikarilla liittyminen Suonenjoen verkkoon olisi paras vaihtoehto. Tätä vaihtoehtoa tukee Suonenjoelle tuleva uusi puhdistamo, jonka kapasiteetti ja puhdistusteho varmasti riittävät. Rautalammin Saikarille suunnitteleman viemäriverkoston toteutus on epävarma, joten muita vaihtoehtoja pidetään todennäköisempinä. Yhteysputken pituus lisveden ali Saikarille on 1500 m. Kustannukset olisivat noin 20 000 €.

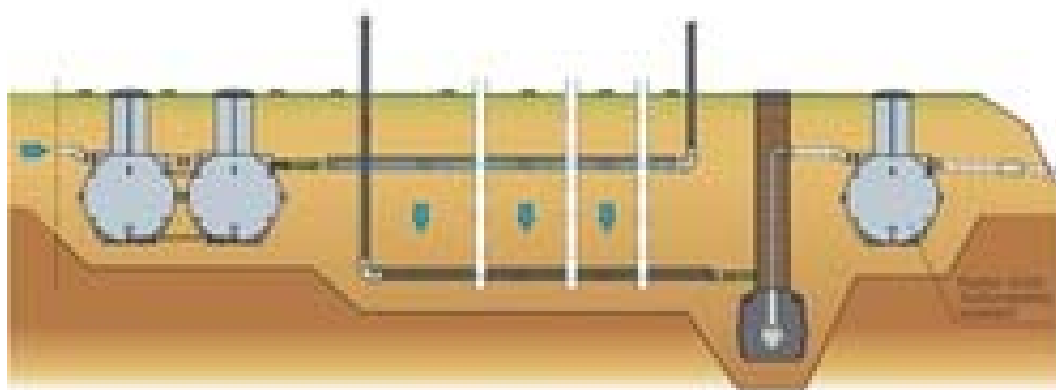
5.6 Maasuodattamo

Maasuodatuksessa ennen varsinaista maasuodatusta jätevesi selkeytetään sakokaivoissa. Sakokaivoja tulee olla kolme ja niitä yhdistävien putkien päissä tulee olla t-liitos. Yleensä olemassa olevat sakokaivot voidaan käyttää pienellä saneerauksella hyödyksi maasuodatuksessa. Sakokaivoissa selkeytetty jätevesi johdetaan jakokaivon kautta suodatuskenttään. Maasuodattamo rakennetaan suodatinhiekaista tai erillisestä suodatinmateriaalista. Selkeytetty jätevesi johdetaan kenttään rei'itetyllä putkella, jonka halkaisija on 90-110 mm. Putkea ympäröi jakokerros. Jakokerros on 16–32 mm pestyä sepeliä. Jakokerros jakaa veden suodatinkerrokseen. Suodatinkerros on suodatinhiekkaa tai betonihiekkaa 0-8 mm tai erillistä suodatinmateriaalia. Suodatinkerros puhdistaa veden. Riippuen materiaalista suodatin kerros on noin 800 mm paksu. Suodatinkerroksen jälkeen vesi kootaan kokoomakerroksessa putkeen, joka vie sen kokooma-

kaivoon. Kokoomakerros on pestyä sepeliä 8-16 mm. Kokoomakaivosta tai erillisestä fosforinpoistoyksiköstä vedet voidaan johtaa ojaan.

Maasuodatinkentässä voi olla useita linjoja. Yhden linjan maksimipituus on 15 m. Linjojen välimatka 2-1,5 m.

Maasuodattamon fosforinpoistoteho vähenee ajanmittaa, joten se on hyvä varustaa erillisellä fosforinpoistokaivolla [23]. Kuvassa 7 maasuodattamo ja labko 1 000 fosforinpoistokaivo.



Kuva 4 .Maasuodattamo fosforin poisto kaivolla [24].

Mitoitus

Maasuodattamon mitoituksessa käytetään henkilömääränä minimissään viittä henkilöä, koska se on jätevesiasetuksen määräämä minimimitoitus henkilömäärä kiinteistökohtaiselle puhdistamolle.

Mitoitus henkilömäärä lasketaan:

$$\text{Mitoitus henkilömäärä} = \frac{\text{asunnon pinta-ala}}{30} \quad (6)$$

Jos nykyinen henkilömäärä on isompi kuin kaavalla 6 laskettu, käytetään sitä tai minimissään viittä henkilöä.

Sakokaivon tilavuus lasketaan henkilömäärän perusteella kaavalla 7.

$$\text{Sakokaivon tilavuus} = \frac{2 * \text{mitoituksen henkilömäärä} * 150}{1000} \quad (7)$$

Kaavalla 7 laskettuun tilavuuteen voidaan lisätä 0,5 m³ lietettä varten. Sako-
kaivon tilavuuden pitää olla minimissään 2 m³.

Maasuodattamon tilavuus lasketaan kaavalla 8

$$pinta - ala (m^2) = \frac{mitoitus\ henkilö\ määrä * veden\ kulutus (l/hlo/vrk)}{hiekan\ suorituskky (l/m^2/vrk)} \quad (8)$$

Hiekan suorituskky eli LTAR -arvo on maasuodattamon hiekalle 30–50. LTAR -
arvoon vaikuttaa hiekan ja vesien laatu. Perussääntönä voidaan sanoa, että
maasuodattamon pinta-ala on mitoitus henkilö määrä * 3,5 m².

Kun maasuodattamon yhden linjan maksimi pituus on 15 m, saadaan linjojen
määrä jakamalla pinta-ala yhden linjan pituudella.

Maasuodattamon kustannusarvio

Maasuodattamossa voidaan usein käyttää hyväksi olemassa olevat sakokaivot.
Tämä edellyttää, että sakokaivoissa on betoninen tai muu kuin maapohja. Kus-
tannusarvio tehdään sellaisessa tapauksessa, jossa sakokaivoja ei voi käyttää
tai niitä ei ole. Kustannusarviota varten oletetaan myös, että kentän jälkeen tar-
vitaan pumppausta vesien johtamisessa fosforinpoistokaivoon. Maasuodattamo
mitoitetaan noin kahdeksalle hengelle, mikä tarkoittaa kahta täyttä 15 m linjaa.
Taulukossa 15 on eritelty maasuodattamon kustannukset.

Taulukko 15. Maasuodattamon kustannukset.

Nimike	Määrä		a hinta €	Yht.
Sakokaivo	3	kpl	1396,00	4 188,00
Jakokaivo	1	kpl	163,00	163,00
Imeytysputki*	5	kpl	23,90	119,50
Salaojaputki*	5	kpl	16,50	82,50
Tripla 6*	4	kpl	16,40	65,60
Purkuputki*	1	kpl	16,40	16,40
Säätökulma	10	kpl	6,60	66,00
Ilmastushattu	4	kpl	3,60	14,40
Suodatinkangas	1	kpl	49,96	49,46
Kokoojakaivo	1	kpl	170,00	170,00
Fosforimassa kaivo	1	kpl	992,00	992,00
Pumppukaivo	1	kpl	760,00	760,00
Purkuputki*	1	kpl	16,40	16,40
Konetyö	16	h	50,00	800,00
Miestyö	16	h	30,00	480,00
Jakokerros	15	m3	18,00	302,40
Suodatinhiekkä	18	m3	15,00	288,00
Kokoomakerros	15	m3	18,00	302,40
Yhteensä alv 0%				8 865,66

(*putket ovat kuuden metrin mittaisia.)

Käyttökustannuksia järjestelmässä aiheuttaa sakokaivojen tyhjennys, fosforimassa kaivoon ja pumppaamon sähköt. Kemikaali kustannukset ovat 100–150 €/vuosi. Sakokaivon tyhjennys sijainnista riippuen 100–150 €/vuosi ja pumppaamon sähkökustannukset muutamia euroja vuodessa.

5.7 Kustannusten ja toimivuuden vertailu

Paineviemäriverkon kustannusarvio on 1 590 431 €, josta kiinteistökohtaisiksi kustannuksiksi tulisi 9 140,41 €. Kustannuksia laskettaessa on oletettu, että kaikki kiinteistöt alueella liittyisivät verkkoon. Kaikilla kiinteistöillä ei kuitenkaan

ole tarvetta tai mahdollisuutta liittyä viemäriverkkoon. Kustannuksissa ei ole huomioitu mahdollisia tukia. Liittymä Karttulan verkkoon eli vesistön alitus tulee lisäksi maksamaan 9 000 €, jonka jälkeen kustannukset olisivat 9 225,41 €. Taulukossa 16 on vertailtu maasuodattamon ja paineviemärin käyttö- ja investointikustannuksia Halolanmäen-Rieponlahden alueella.

Taulukko 16. Vertailu paineviemärin ja maasuodattamon kustannuksista.

Järjestelmä	Investointikustannukset	Käyttökustannukset / vuosi
Paineviemäriverkko	9 225,41€	90* €
Maasuodattamo	8 865,66 €	300–350** €

* Ei sisällä jätevesi maksua

** Sisältää 2 sakokaivon tyhjennystä, kemikaalikustannukset ja pumppauksen sähkökustannukset

Karttulan kunta ei ole tehnyt päätöksiä siitä, millaista jätevesimaksua se perii osuuskunnilta. Suonenjoen kaupunki antaa osuuskunnille alennusta jätevesimaksusta 20 %. Samaa periaatetta soveltaen Karttula perisi maksua 1,89 €/m³ -20 % eli 1,51 €/m³. Keskimäärin Ihminen tuottaa jätevettä 150–200 l/vrk eli noin 73 m³/vuosi, jolloin jätevesimaksun osuus olisi noin 100 €/vuosi/henkilö. Liittymismaksustakaan ei ole tietoa, mutta oletettavasti se on samansuuntainen kuin Suonenjoella, joka on 5000 €. Tämä liittymismaksu koskee osuuskunnan liittämistä kunnan puhdistamoon. Joillakin kiinteistöillä voi joutua tekemään kiinteistön viemäriin muutoksia, kuten rakentamaan kiinteistöviemäriin tuuletuksen tai viettoviemärin pumppaamolle. Näiden toimenpiteiden kustannukset ovat vähäisiä.

Maasuodattamo täyttää jätevesiasetuksen ehdot. Maasuodattamo, kuten kaikki kiinteistökohtaiset järjestelmät, ovat herkempiä toimintahäiriöille. Järjestelmän huolto ja käyttö ovat kiinteistön vastuulla.

Paineviemärissä vastuu järjestelmän toimivuudesta, puhdistustehosta ja huollosta on kunnalla ja osuuskunnalla. Käyttäjä vastaa vain viemäristä kiinteistö-pumppaamolle asti.

Oikein rakennettu, mitoitettu ja huollettu viemäriverkosto on huoleton ja käyttövarma. Ainoa, mahdollisia ongelmia aiheuttava tekijä on usean päivän sähkökatkos. Sähkökatkoksen jatkuessa useita päiviä viemäri ei toimi, mutta jokaisessa pumppaamossa olevan ylivuotoputken avulla viemäriä voidaan käyttää. Verrattuna maasuodattamoon huonona puolena ovat käyttökustannukset. Jos mukaan lasketaan jätevesimaksut, voi vuotuiset kustannukset nousta jäteveden määrästä riippuen satoihin euroihin.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työssä selvitettiin mahdollisuutta rakentaa Halolanmäen-Rieponlahden alueelle keskitetty jätevedenpuhdistusjärjestelmä. Aluksi selvitettiin lain vaatimukset ja mahdolliset jätevedenhallinta vaihtoehdot. Alusta asti oli selvää, että yksi vaihtoehdoista tulisi olemaan paineviemäriverkosto liittyen jonkun lähialueen kuntien viemäriverkkoon. Paineviemäverkon rakennetta selvitettiin tarkemmin. Tavoitteena oli selvittää kustannukset verrattuna muihin hallintavaihtoehtoihin. Alueen erikoispiirteenä oleva mansikanviljely, ja etenkin sen vaatimat suuret työntekijämäärät, vaikeuttaa varsinkin kiinteistökohtaisten järjestelmien käyttöä. Suuren työntekijämäärän tarvitsemilla tiloilla paineviemäri olisi helpoin ja edullisin vaihtoehto.

Kuntien suunnitelmista lähialueiden viemäröintiin selvitettiin Karttulan, Tervon ja Rautalammin suunnitelmat sekä Suonenjoen kaupungin suunnitelmat. Karttulla ja Rautalamilla on lähialueilla viemäröintisuunnitelmat. Todennäköisimpänä toteutettavaksi pidetään Karttulan suunnitelmaan rakentaa viemäriverkosto Kuivaniemelle. Paras vaihtoehto olisi ollut saada jätevedet johdettua Suonenjoen uudelle jätevedenpuhdistamolle. Kustannusten noustessa jo muutenkin korkeiksi, ja koska Saikarin viemäröinti suunnitelmat ovat vastatulessa, se vaihtoehto ei ole mahdollinen.

Alueen nykyiset jäteveden hallintajärjestelmät selvitettiin kyselyllä. Kysely osoitti, että suurimmassa osassa kiinteistöjen jäteveden käsittelyjärjestelmissä on parantamisen varaa. 51:n vastauksen joukossa oli vain kolmesta järjestelmää, jotka täyttävät jätevesiasetuksen ehdot eli noin neljäsosa. Oletettavaa on, että loppuissa kiinteistöissä luku ei ole suurempi vaan jopa pienempi.

Paineviemäriverkoston vertailujärjestelmäksi valittiin yhdessä osuuskunnan kanssa maasuodattamo. Maasuodattamon valintaa puolsi sen soveltuvuus suurimmalle osalle kiinteistöjä. Teollisesti valmistetut puhdistamot jätettiin pois niiden suuren valmistajien lukumäärän vuoksi.

Paineviemärille tehtiin linjaukset ja samassa yhteydessä kartoitettiin kylällä oleva vesiosuuskunnan vesijohtoverkko. Tässä vaiheessa tehtiin maastokartoitusta niin kartan avulla kuin itse maastossa. Linjauksissa pyrittiin kiertämään suurimmat mäet. Suunnitelmassa pyrittiin saamaan mahdollisimman monelle kiinteistölle mahdollisuus liittyä verkkoon. Suunnitelman laajuus rajattiin Suonenjoki-Karttula tiehen, koska siihen loppuu vesiosuuskunnan alue. Tämän työn avulla on helppo laskea mahdollisten lisäyksien kustannukset.

Paineviemärin investointikustannukset riippuvat hyvin paljon liittyvien kiinteistöjen määrästä. Ilman tukia ja kaikkien alueen kiinteistöjen liittyessä viemäriverkostoon se olisi samanhintainen kuin esimerkkitapauksen maasuodattamo. Maasuodattamon hintaa nostaa tarvittavat sakokaivot. Sakokaivojen ollessa käyttökelpoiset maasuodattamon kustannukset ovat huomattavasti pienemmät.

Paineviemärin investointi kustannuksiksi tulisi noin 1 600 000 €. Linjauksen perusteella mahdollisia liittyjiä voisi olla 174. Tällaiset hankkeet ovat yleensä saaneet tukea 50 %, jolloin 100 liittyjällä hanke olisi kannattava. Vesistöjen ylityksiin tarvitaan mahdollisesti ympäristöluvat.

Hankeen kustannuksia saadaan huomattavasti pienennettyä, jos jätetään kiinteistöpumppaamot jokaisen kiinteistön maksettavaksi. Tällöin voi olla parempi mahdollisuus käyttää hyödyksi kotitalousvähennystä, jonka ansiosta voidaan sähkötyöt ja pumppaamon hinta vähentää verotuksessa.

Paineviemäri on harkitsemisen arvoinen jätevedenhallintajärjestelmä tällä alueella. Toteutus riippuu paljon alueen ihmisistä. Ongelmia hankkeen toteuttamiselle voi aiheuttaa alueella asuvien ihmisten ikärakenne. Osa kiinteistöjen asukkaista on vanhempia ihmisiä, joilla ei ole kiinnostusta tai varaa lähteä mukaan näin kalliiseen ja vaativaan hankkeeseen. Kesäasukkaiden tavoittamisessa voi myös olla hankaluuksia.

Kustannukset laskettiin ympäristökeskuksen (ELY-keskus) urakkahintojen mukaan, jolloin niiden pitäisi olla luotettavia. Ongelmia aiheutti loma-asuntojen selvittäminen. Oli mahdotonta selvittää, mitkä karttaan merkityistä loma-asunnoista ovat edes käytössä. Muilta osin pidän tuloksia luotettavina.

LÄHTEET

1. Hurskainen Mirja ym, Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas suunnitteli-joille, rakentajille ja viranomaisille , Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. 2005.
2. Valtioneuvoston asetus jätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäri-verkostojen ulkopuolella 2003/542.
3. Kujala-Räty, Katariina – Mattila, Harri –Santala, Erkki, Haja-asutusalueiden vesihuolto, Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu. 2008.
4. Ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86.
5. Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.
6. Vesihuoltolaki 9.2.2001/119.
7. Jätelaki 3.12.1993/1072.
8. Suonenjoki [verkkodokumentti]. [Viitattu 22.11.2009]. Etusivu > Palvelut > Tekniset > palvelut > Vesihuoltolaitos >. Saatavissa: <http://www.suonenjoki.fi/files/Tiedostot/Vesihuoltolaitos%20maksut%202010.pdf>
9. Kotikarjala lehti [verkkodokumentti]. 13.6.2009. [Viitattu 22.11.2009.] Saata-vissa: <http://www.kotikarjala.fi/vahalahti.htm>
10. Heino, Matti ym, *Vesiosuuskunnan ABC osa 1*, Helsinki: Uudenmaan ym-päristökeskus 2005.
11. Kuntaliitto [verkkodokumentti]. 21.9.2001. [Viitattu 22.11.2009.] Etusivu > Yleiskirjeet ja lausunnot > Kuntaliiton yleiskirjeet > Vesihuoltolain mukaiset kun-nan viranomaistehtävät ja – roolit. Saatavissa: http://www.kunnat.net/k_perussivu.asp?path=1;29;63;375;23762;23779;14004

12. Ympäristöhallinto [verkkodokumentti]. Päivitetty 14.12 2009. [Viitattu 15.1.2010.] www.ymparisto.fi > Vesivarojen käyttö > Vesihuolto > Haja-asutuksen jätevedet > SYKEN puhdistamosivusto > Jätevesien käsittely... > Maahanimeytys > Esiselkeytys + maahanimeyttäjä

13 Ympäristöhallinto [verkkodokumentti]. Päivitetty 14.12 2009. [Viitattu 15.1.2010.] www.ymparisto.fi > Vesivarojen käyttö > Vesihuolto > Haja-asutuksen jätevedet > SYKEN puhdistamosivusto > Jätevesien käsittely... > Maasuodatus > Saostussäiliö tai -kaivo + maasuodattamo + fosforisuodatin. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=16757&lan=fi>

14 Ympäristöhallinto [verkkodokumentti]. Päivitetty 7.5 2009. [Viitattu 16.1.2010.] www.ymparisto.fi > Vesivarojen käyttö > Vesihuolto > Haja-asutuksen jätevedet > SYKEN puhdistamosivusto > Jätevesien käsittely... > Laite- eli pienpuhdistamot. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=216074&lan=fi>

15. Uponor [verkkodokumentti]. Päivitetty 31.7.2007 [Viitattu 20.1.2010.] www.uponor.fi > Tuotetuki > asennusohjeet > mökkikaivon asennusohjeet. Saatavilla : [http://www.uponor.fi/upload/Documents %20%28PDF%20and%20 officedocuments %29/Finland /Asennusohjeet/07%20J%C3%A4teveden %20puhdistamot/Sauna-_mökkikaivon_ assohje_261007.pdf](http://www.uponor.fi/upload/Documents%20%28PDF%20and%20officedocuments%29/Finland/Asennusohjeet/07%20J%C3%A4teveden%20puhdistamot/Sauna-_mökkikaivon_assohje_261007.pdf)

16 Laki vesihuollon tukemisesta 30.7.2004/686.

17 Ara. [verkkodokumentti]. [Viitattu 20.1.2010.] www.ara.fi > Avustukset > Korjaus- ja energia-... > Talousjätevesiavustus. Saatavilla: <http://www.ara.fi/default.asp?node=1262&lan=>

18 Verohallinto [verkkodokumentti]. 19.8.2009. [Viitattu 20.1.2010]. Etusivu > Vero-ohjeet. Saatavilla: http://www.vero.fi/default.asp?path=5,40&article=8348&domain=VERO_MAIN#eka

19 Kiinteistökohtainen paineviemärijärjestelmä, Vesi- ja viemärilaitosyhdistyksen monistesarja nro 13. Helsinki: Uudenmaan ympäristökeskus. 2003

20 Pikrok.[Verkkodokumentti] 5.10.2008 Viitattu [1.1.2010.]www.pirok.fi > jätevesijärjestelmät > kunnallistekniset laitteet. Saatavilla:

<http://www.pikrok.fi/kunnallistekniset.html>

21 Karttunen, Erkki–Tuhkanen. Vesihuolto 1 Helsinki: Rakennusinsinöörien liitto. 2004.

22 SFS-EN. 1671. 1998 Paineelliset viemärijärjestelmät. s.1-26

23. Kujala-Räty, Katriina– Santala,Erkki. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tehostaminen. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. 2001.

24. Wavinlabko. [Verkkodokumentti] tammikuu 2010. [Viitattu 22.1.2010]
www.Wavinlabko.fi > Tekniset tiedot > Esitteet. Saatavilla: http://wavin--labko-fibin.directo.fi/@Bin/c1b024536fc5b33925826675c3aa8d33/1267472669/application/pdf/84011/Jatevesiopas_FIN_1-2010_net.pdf

LIITTEET

Liite 1 Vesiosuuskunnan vesijohtoverkko.

Liite 2 Tiedote ja Esiselvityslomake.

Liite 3 Viemärin suunnitellut linjaukset..

Liite 4 Viemäriverkon kustannusten erittely.

Liite 5 Vesihuollon keskimääräisiä käyttö- ja huoltokustannuksia.

Liite 6 Viemärin suunniteltu liittymä Suonenjoen viemäriverkkoon.